

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-133723

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/40

H05K 3/46

(21)Application number : 2001-327334 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

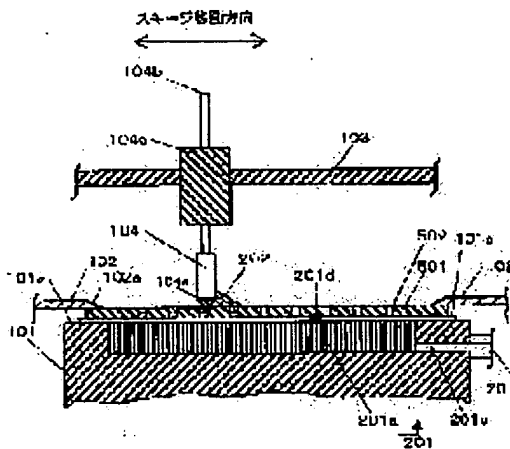
(22)Date of filing : 25.10.2001 (72)Inventor : KOYAMA MASAYOSHI
NAKAYA YASUHIRO
SUZUKI TAKESHI

(54) CONDUCTIVE PASTE PACKING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a paste packing method and device whose productivity is excellent capable of surely packing a fine via formed at a substrate with high viscosity paste.

SOLUTION: The back side of a substrate 501 is adhesively held, and squeeze 104 is adhesively disposed at the surface side of the substrate 501, and shear stress to be defined by the product of the viscosity of paste 202 supplied to the front port of the traveling direction of the squeeze 104 and the squeeze moving speed is detected, and the squeeze 104 is moved while the moving speed of the squeeze 104 is controlled so that the shear stress can be made constant, and a fine via 502 is packed with the paste 202. The shear stress is detected by a strain gauge 104c attached to the edge part of the squeeze 104 or an elevating shaft 104b of the squeeze 104.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-133723

(P2003-133723A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 5 K	3/40	H 0 5 K	K 5 E 3 1 7
	3/46		N 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-327334(P2001-327334)

(22) 出願日 平成13年10月25日 (2001. 10. 25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小山 雅義

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 仲谷 安広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

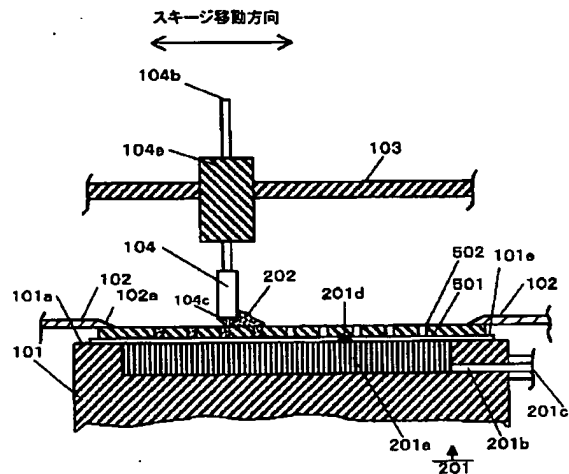
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性ペースト充填方法および導電性ペースト充填装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基材に設けられた微小ビアに高粘度ペーストを確実に充填できる生産性に優れたペースト充填方法およびペースト充填装置を提供する。

【解決手段】 基材501の裏面側を密着保持し、前記基材501の表面側にスキージ104を密着配置し、前記スキージ104の進行方向前方に供給したペースト202の粘度とスキージ移動速度の積で定義されるずり応力を検出し、一定のずり応力となるように前記スキージ104の移動速度を制御しながら前記スキージ104を移動させて、微小ビア502にペースト202を充填する。ずり応力はスキージ104の端部またはスキージ104の昇降軸104bに取り付けた歪みゲージ104cで検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材に設けられた微小ビアに導電性ペーストを充填するに際し、前記基材に対するスキージの移動方向の前方に供給された導電性ペーストの粘度とスキージ移動速度の積が一定になるように、スキージ移動速度を制御することを特徴とする微小ビアへの導電性ペースト充填方法。

【請求項2】 基材に設けられた微小ビアに導電性ペーストを充填するに際し、前記基材の裏面側を密着保持し、前記基材の表面側にスキージを密着配置し、前記スキージの移動方向の前方に導電性ペーストを供給し、スキージ端部に取り付けたずり応力検出器によりずり応力を検出し、一定のずり応力となるように前記スキージの移動速度を制御することを特徴とする請求項1に記載の導電性ペースト充填方法。

【請求項3】 歪みゲージを検知部とするずり応力検出器でずり応力を検出することを特徴とする請求項2に記載の導電性ペースト充填方法。

【請求項4】 前記ずり応力検出器の検出値が、予め実験で求めた最良の充填状態を示した時のずり応力の値となるように、前記スキージの移動速度を制御することを特徴とする請求項2に記載の導電性ペースト充填方法。

【請求項5】 微小ビアを設けた基材を保持固定するための基台と、前記基台の上面に載置された前記基材のペースト充填領域を除く外周部に当接する版枠と、前記基材に対し相対移動することによって供給されたペーストを前記微小ビアに充填させるスキージと、スキージ駆動機構と、スキージ制御回路と、ずり応力を検出するためのずり応力検出器とを有し、前記ずり応力が一定となるように前記スキージの移動速度を制御することを特徴とするペースト充填装置。

【請求項6】 ずり応力検出器がスキージ端部に取り付けられていることを特徴とする請求項5に記載のペースト充填装置。

【請求項7】 ずり応力検出器がスキージの昇降軸に取り付けられていることを特徴とする請求項5に記載のペースト充填装置。

【請求項8】 ずり応力検出器によって得られた検出値が、予め行った実験の結果、最良の充填状態を示した場合のずり応力の値と一致するように、スキージ駆動回路を制御するスキージ制御回路を設けたことを特徴とする請求項5に記載の導電性ペースト充填装置。

【請求項9】 基材に設けられた微小ブラインドビアに導電性ペーストを充填する方法であって、請求項2に記載の方法で、微小ブラインドビアに導電性ペーストを充填させた後、前記基材を所定の真空ドームに入れ、微小ブラインドビア内および導電性ペースト内の気泡を脱泡し、その後、大気開放し、再度、請求項2の方法で微小ブラインドビアにペーストを充填することを特徴とする導電性ペースト充填方法。

【請求項10】 Oリング溝に填めたOリングを備えた載置台上に設置される版枠と、ガイド軸と、スキージと、スキージ支持体と、スキージ駆動機構と、スキージ制御回路と、スキージの端部またはスキージ支持体に取り付けられたずり応力検出器と、上下昇降ガイド軸で構成される第1のステージ、及び前記載置台上に設置されるフランジと、上下昇降ガイドと、真空排気口と、大気開放口とを備えた真空ドームで構成される第2のステージからなり、ペースト充填時には前記第1ステージを前記載置台上に設置し、脱泡時には第2ステージを前記載置台上に設置することにより、ビアに充填したペースト中の気泡を真空排気して脱泡する機能を追加した請求項8に記載の導電性ペースト充填装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は各種電子機器に使用される両面、或いは多層配線基板などを製造する際に用いられ、特に微小ビアへの導電性ペースト充填方法および導電性ペースト充填装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 第1の従来例として、特開平5-237986号公報に開示されている高粘度導電性ペーストの充填方法及び充填装置の代表図面を図6に示す。以降、導電性ペーストを、省略してペーストと記す。これは貫通したビアヘローラススキージを用いてペーストを充填する装置である。ローラススキージ604を基材601上に密接配置したマスク板605上に密接させ、そのローラススキージ604を回転させながら基材601に対して相対的に移動させ、マスク板605表面へのペースト603の供給を介して、貫通ビア602にペースト603を充填する。なお、マスク板605には貫通ビア602の位置に合致するようマスク穴606を設けている。

【0003】 次に、充填作業について説明する。ローラススキージ604をマスク板605に密着させた状態で、回転させ、かつ基材601に対して水平方向に移動させた場合、ローラススキージ604の移動方向前方側に供給されたペースト603は、ローラススキージ604の回転力によって移動方向後方側に巻き込まれる。さらに、ペースト603がローラススキージ604の周面とマスク板605の表面との間を通過する際、ペースト603はローラススキージ604の周面によってマスク穴606および貫通ビア602に充填、押圧される。この時、充填、押圧されたペースト603により貫通ビア602内の空気が基材601の裏面より排出されることで、高密度でペーストをビアに充填することができる。

【0004】 第2の従来例として、微小なブラインドビアへペーストを充填するための真空チャンバーを用いたペースト充填装置を図7に示す。基材701に設けられた微小ブラインドビア702にペースト603を充填するにあたり、真空排気手段（図示せず）に連結した真空

チャンバー 703 内を真空状態にした後、スキージ 704 を基材 701 上に密接配置したマスク板 705 の表面に当接させる。なお、マスク板 705 には微小ブラインドビア 702 の位置に合致するようマスク穴 706 を設けている。

【0005】さらに、マスク板 705 表面のスキージ 704 移動方向前方側にペースト 603 を供給し、スキージ 704 をマスク板 705 に対して相対的に移動させ、ペースト 603 をマスク板 705 上に印刷塗布する。その後、真空チャンバー 703 内を大気開放することにより、大気圧の作用で微小ブラインドビア 702 に印刷塗布されたペースト 603 を、より高密度で充填するものである。

【0006】真空チャンバー 703 内を真空にした状態でペースト 603 をスキージ 704 により印刷塗布した場合、少なくともマスク板 705 に設けたマスク穴 706 および微小ブラインドビア 702 の表面部分まで、ペースト 603 が充填されている。ここで、微小ブラインドビア 702 底部のペースト 603 の未充填空隙は真空状態にある。その後、真空チャンバー 703 内を大気開放すると、その差圧により、微小ブラインドビア 702 の未充填空隙に、マスク板 705 のマスク穴 706 に既充填済みのペースト 603 がブラインドビア底部に補充充填される。その後、スキージ 704 を基材 701 上に当接させ、基材 701 上に残存しているペースト 603 を掻き取るものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】導電性フィラーの微細化により、高粘度化したペーストを微小ビアに充填する場合、印刷枚数の増加と共に、導電性ペーストに含有する樹脂成分や溶剤成分が基材に付着したり蒸発することにより減少し、ペースト粘度が更に増大して、ペースト充填抵抗が大きくなってしまふ。その結果、第 1 の従来例における回転するローラスキージの周面によるペーストの押圧作用をもってしても、微小ビアに高粘度ペーストを確実に充填することは困難である。

【0008】また、第 2 の従来例は真空チャンバー内を真空状態にした後、スキージにてペーストを印刷塗布し、さらに充填のため真空チャンバー内を大気開放するという手順を経る必要があり、工程に長時間を要する。またペーストを印刷塗布する機構部を真空チャンバー内に内蔵させる必要があり、装置容積は既して大きくなると共に、基材 1 枚毎のペースト充填のたびに前記手順を繰り返す必要があることから、生産性を著しく低下する。

【0009】更に、高粘度ペーストの使用においては、真空チャンバー内の真空脱泡が不確実になり易いことに加え、高粘度ペーストは印刷塗布工程の度に真空チャンバー内で繰り返し脱泡され、ペーストに添加した樹脂成分がガスとして排出されることからペースト粘度は更に

短時間で著しく高められる。そのため、ペースト充填不良、及びペースト使用サイクルが短縮に伴うペースト使用量の増大をまねく。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を考慮し、基材に設けられた微小ビアに高粘度ペーストを確実に充填でき、ペーストの使用量を節減でき、生産性に優れたペースト充填方法およびペースト充填装置を提供することを目的とするものである。

10 【0011】第 1 の本発明は、スキージ前方に供給された導電性ペーストの粘度とスキージ移動速度の積で定義されるずり応力が、予め行った実験の結果、ペーストのビアへの最良の充填状態を示した場合のずり応力に一致するように、スキージ移動速度を制御して、微小ビアへ確実に、且つ高密度でペーストを充填するペースト充填方法に関する。つまり、ペースト粘度が小さい場合には、スキージの移動速度は速く、ペースト粘度が大きくなるにしたがってスキージの移動速度を小さくする。

20 【0012】第 2 の本発明は基材の裏面側を密着保持し、前記基材の表面側にスキージを密着配置し、前記スキージの移動方向の前方に導電性ペーストを供給し、スキージ端部に取り付けたずり応力検出器によりずり応力を検出し、一定のずり応力となるように前記スキージの移動速度を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ペースト充填方法である。そこで、ずり応力はスキージの端部に取り付けられたずり応力検出器により検出する。ずり応力検出器からの検出値と、予め行った実験の結果、最良の充填状態を示した場合のずり応力の値とが等しくなるように、スキージ制御、駆動回路を介して前記スキージの移動速度を制御して、微小ビアへの導電性ペーストを充填する方法である。

30 【0013】第 3 の本発明は基材の裏面側を密着保持し、前記基材の表面側にスキージを密着配置し、前記スキージの進行方向前方に導電性ペーストを供給し、スキージ端部に取り付けたずり応力検出器によりずり応力を検出し、前記ずり応力信号の値が、予め実験によって得たペーストのビアへの最良の充填状態を示した場合のずり応力信号の値と比較し、一致するようにスキージ移動速度を自動制御する機能を有するペースト充填装置である。この装置によれば、粘度が変化してもスキージの移動速度が自動的に調整されて、常に使用中のペーストにおける最良の充填状態が安定的に得られ、ペースト充填作業の歩留まりと能率アップ、そしてペースト消費量の低減が可能になる。

40 【0014】なお、前記ずり応力検出器はスキージの昇降軸に取り付けても同様の効果が得られる。この場合、検出感度は小さくなるが、歪みゲージにペーストが付着せず、メンテナンスが容易になる。

50 【0015】第 4 の本発明は微小ブラインドビアにペーストを充填する方法およびペースト充填装置に関する。

微小ブラインドピアを設けた基材に、前記第1の本発明の方法で、ブラインドピアにペーストを充填した後、前記基材を所定の真空度に到達させて、ピアに充填されたペースト中の気泡を脱泡してから、大気に開放して、再度、前記第1の本発明の方法で、微小ブラインドピアにペーストを充填する方法である。この方法は2回の充填工程が必要であるが、確実にブラインドピアにペーストを高密度で充填することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付の図面を参照しながら説明する。

【0017】（実施の形態1）図5（a）に、実施の形態1に係わる基材、及びピアの構成を断面で示す。基材501として、厚みが約0.02mmの基材フィルム501aの両面にカバーフィルム501bを貼り付けたものを使用した。また、微小ピアは、基材501の一方のカバーフィルム501b面から紫外線レーザを照射して、基材501を貫通する穴径が約0.05mmのピア502を所定位置に所定数、開口させた。

【0018】また、ピア内導体回路を形成するためにピア502に充填されるペーストとして、銅粉末を主成分とする導電性ペーストを用いた。前記導電性ペーストは、導電性のフィラーとして平均粒径1 μ mの銅の粉末を、樹脂として熱硬化型エポキシ樹脂（無溶剤型）を、硬化剤として酸無水物系の硬化剤を用いた。配合割合は、銅の粉末85重量%、エポキシ樹脂12.5重量%、硬化剤2.5重量%とし、十分に混練した。スキージを用いた充填実験による粘度変化は、充填開始前では30Pa・Sであったが、約100枚の基材への充填を終えた後では、ペースト中の樹脂成分が基材表面に付着、浸透することによりペースト粘度は150Pa・Sまで上昇していた。

【0019】次に、実施の形態1におけるペースト充填装置の全体構成について、図1（a）を用いて説明する。ペースト充填装置は、基台101と、版枠102と、ガイド軸103と、スキージ104と、ずり応力検出器104cと、支持体104aと、前記支持体の内部に設けたスキージ駆動機構とスキージ制御回路（図示せず）と、上下昇降ガイド軸104bとで構成される。ずり応力検出器104cはスキージ104の端部（ペースト充填領域外、版枠内）に開口部を設け、その開口部内に取り付けられる。なお、基材が単位配線基板のマトリクス配置により構成されている場合、スキージの移動方向における単位配線基板の境界線に対応したスキージ部に開口部を設けて、その開口部内にずり応力検出器を取り付けてもよい。なお、前記ずり応力検出器はスキージの昇降軸の下端に取り付けても同様の効果が得られる。この場合、検出感度は小さくなるが、歪みゲージにペーストが付着せず、メンテナンスが容易になる。

【0020】前記構成による装置は、基材を基台に密着

保持し、版枠102にスキージ104を密接配置すると共に、スキージ104の進行方向前方に供給したペーストの粘度とスキージ104の移動速度の積で定義されるずり応力をずり応力検出器104cで検出しつつ、スキージ104の移動速度を適正の制御しながら微小ピア上を通過させることによりペーストをピアに充填するものである。

【0021】図2はペースト充填装置の要部断面図であり、より詳細な構成を説明する。まず、基材501を皺やうねりなどが発生しないように、均一に保持固定するために、少なくとも基材501の外形より内側領域に多孔質の焼結金属からなる無数の真空吸着用の吸着穴201aを設けた吸着部材201が基台101の上面に埋設されている。吸着部材201の下面には複数の吸引溝201bを設けてあり、吸引溝201bは互いに集結された後に基台101の内部を貫通して設けた真空排気口201cより真空ポンプなどの真空排気手段（図示せず）により真空排気される。

【0022】さらに、吸着部材201上面の基材保持面201dを含む基台101の基台上面101aは平面度0.02mm以下に仕上げ加工を行うことで、基材保持面201dとの段差が発生することなく基材501を均一に保持固定するものである。なお、基材501と基材保持面201dの間に少なくとも基材501を超える大きさの約0.03mmの均一な厚みの通気性のある薄紙101eを介存させて、吸着穴201aへのペースト202の侵入を防止している。

【0023】基台101に保持固定された基材501のペースト充填領域を除く外周部に当接する版枠102は、版枠昇降ガイド（図示せず）と版枠昇降駆動機構（図示せず）により基材保持面201dに対し、平行な昇降移動を可能にしている。これにより版枠102の基材501のペースト充填領域を除く外周部への均一な当接を可能としている。

【0024】さらに、前記版枠102内周の、少なくともスキージ移動方向に直交する2辺の角部に60度の面取りを行い、辺の先端角が30度のナイフエッジ状にした傾斜部102aを設けている。また傾斜部102aおよび版枠102の上面をバフ研磨により鏡面仕上げしている。これによりスキージ当接時での、版枠102上面および傾斜部102aの移動がスムーズに行える。

【0025】基台101の上方には、一対のガイド軸103が互いに平行で、かつ吸着部材201の基材保持面201dに対しても平行に架設支持されている。ガイド軸103には、スキージ104を取り付ける支持体104aはスライドベアリングなどの摺動部材を介して取り付けられていると共に、ボールネジまたはエアシリンダなどの駆動機構（図示せず）により駆動可能としている。

【0026】これにより支持体104aは基材保持面2

01dに均一保持された基材501に対し、ガイド軸103の長手方向に移動可能となるものである。支持体104aには、上下昇降ガイド軸104bとレギュレータなどの加圧力調整機構（図示せず）を備え、さらに上下昇降ガイド軸104bの下端部にはスキー104が基材501に対し平行に装着されている。これにより、スキー104は上下方向に移動可能で、かつ所定の加圧力を設定できる。

【0027】そこで、本発明ではスキー104の端部（ペースト充填領域外、版枠内）に開口部を設け、その開口部内にずり応力検出器104cを設けている。本実施の形態ではずり応力検出器の検知部に歪みゲージを用いている。これにより、スキー104の移動によりペーストがローリングした時、スキー104に設けた応力検出器104c全面にもペーストが入り込む。そのペーストの流動作用により歪みゲージが撓み変形することで検出信号が発生する。検出信号は歪みゲージの変形量と関数関係にあり、スキー104の移動速度を増せば歪みゲージの撓み変形量も大きくなり信号電圧が増加し、スキー104の移動速度を減じれば歪みゲージの撓み変形量は小さくなり信号電圧が減少する。

【0028】また、スキー104の移動速度が一定の場合でも、ペースト粘度の増加につれて歪みゲージの撓み量は大きくなり信号電圧は増加する。このことから、歪みゲージによる信号電圧はペーストの粘度とスキーの移動速度の積、つまりずり応力の関数である。基材へのペースト充填の枚数が増加して、ペースト粘度が増大しても、前記信号電圧が、ペーストのビアへの良好な充填状態を示した場合の信号電圧と一致するように、スキー104の移動速度を調整することにより、ビアへの

【0029】ビアを開口させた基材へのペースト充填動作を、図4を用いて詳しく説明する。基材501は基材保持面201dに薄紙101eを介して真空保持固定されており、版枠102によりペースト充填領域を除く外周部を押さえられている。破線で示すスキー104は版枠102上方のスキー初期位置P1にあり、版枠102上に、ペースト202を少なくとも充填領域をカバーする幅で所定枚数の基材に必要な充填量をディスペンサなどの供給手段を用いて供給する。次に、実線で示すようにスキー104を版枠102上のスキー移動開始位置P2に下降させる。この時スキー104は、所定圧力で版枠102に密接する。

【0030】次に、スキー104を版枠102に密接した状態で、矢印進行方向に移動させると、版枠102上に供給されたペースト202が掻き上げられると共に、ずり応力検出器104cを構成する歪みゲージがペースト202の流動作用で変形し、歪みによる信号電圧を発生させる。ペースト粘度の初期値は30Pa・Sで、スキー最適移動速度は3000mm/分で良好な

充填特性が得られ、その時のずり応力検出器の信号電圧はWであった。続いて鏡面仕上げされた版枠102上および傾斜部102a、および基材501上を所定の加圧力を保ちながらスムーズに移動させ、さらにスキー移動終了位置P3まで走査させる。

【0031】移動中において、基材501に設けた微小ビア502にスキー104が達した時、ペースト202が薄紙101eを介した吸着部材201の真空吸引作用と相まって、微小ビア502内に順次、押し込まれる。ここで、薄紙101eは充填されたペースト202による吸着部材201の目詰まりを防止すると共に、微小ビア502に充填されたペースト202に含まれる樹脂成分を吸着することで、銅粉の充填率を増加する効果も有する。

【0032】次に、スキー104は上昇し、掻き取り用スキー（図示せず）が下降し、充填開始位置までペーストを掻き集めると共に、スキー104も初期位置P1に復帰している。なお、掻き取り用スキーは、所定圧力で基材501上を移動するため、基材501上の微小ビア502を除く領域にはペースト202が残留することはない。

【0033】以上の工程で、最初の一枚の基材へのペースト充填工程は終わり、2枚目の基材へのペーストの充填に際し、ずり応力検出器からの検出信号がWになるように制御回路（図示せず）によりスキー移動速度を制御、設定する。例えば、印刷枚数30枚時点では、ペースト202に含有する樹脂成分の基材への付着、浸透および揮発により、ペースト粘度が80Pa・Sまで上昇したが、スキー制御回路によりずり応力検出器の信号電圧がWになるように制御され、その時のスキー104の移動速度が1200mm/分であった。この場合、ペースト粘度が3倍近く上昇したが、ペースト充填は1枚面の基材と同様に良好であった。

【0034】さらに、印刷枚数100枚時点では、ペースト202に含有する樹脂成分の基材への付着、浸透および揮発がさらに進み、ペースト粘度が150Pa・Sまで上昇したが、スキー制御回路によりずり応力検出器の信号電圧がWになるように制御され、その時のスキー104の移動速度は600mm/分であった。この場合、ペースト粘度が更に約2倍に上昇したが、ペースト充填は良好であった。よって、各充填サイクルに、ずり応力検出器の信号電圧を良好な充填特性が得られる値となるようにスキーの移動速度を制御して充填動作をすることによって、ペーストの粘度が上昇しても、安定的に微小ビアへのペーストの充填作業ができる。

【0035】本実施の形態では、基材へのペースト充填サイクル毎にずり応力検出器により信号電圧を検出し、スキー制御回路を通じてスキー移動速度を設定しているが、ペーストの粘度の変動が緩やかである場合、数サイクルの充填工程毎に、応力検出器により信号電圧を

検出し、スキージ制御回路を通じてスキージ移動速度を設定してもよい。

【0036】（実施の形態2）実施の形態2に係わるブラインドピアを開口した基材の断面を図5（b）に示す。本実施の形態では、厚みが約0.02mmの基材フィルム503aに約0.01mmの厚みの銅箔503bをパターンニングしたものに、厚みが約0.02mmの基材フィルム503aを積層し、さらに両面にカバーフィルム503cを貼り付けたものを基材503として使用した。また、微小ピアは、基材503の一方のカバーフィルム503c面から紫外線レーザを照射して、銅箔503b表面を底面とする穴径が約0.05mmのブラインドピア504を所定位置に所定数形成した。また、ピア内導体回路を形成するためにブラインドピア504に充填されるペーストは成分、配合比、粘度とも、実施の形態1で用いたものと同一である。

【0037】空気の逃げ道のない微小ブラインドピア504においては、貫通ピア構造の基材501とは異なり薄紙101eを介した吸着部材201を用いた真空吸引ができないので、次に示す三ステップで充填作業を行う。

【0038】本実施の形態におけるペースト充填装置の構成について、図1（b）及び図3を用いて説明する。図1（b）は本実施の形態におけるペースト充填装置の模式図である。このペースト充填装置はリング溝に填めたリングを備えた載置台上に設置される版枠と、ガイド軸と、スキージと、スキージ支持体と、スキージ駆動機構と、スキージ制御回路と、スキージの端部またはスキージ支持体に取り付けられたずり応力検出器と、上下昇降ガイド軸で構成される第1のステージ、及び前記載置台上に設置されるフランジと、上下昇降ガイドと、真空排気口と、大気開放口とを備えた真空ドームで構成される第2のステージからなる。ペースト充填時には前記第1ステージを前記載置台上に設置し、脱泡時には第2ステージを前記載置台上に設置することにより、ピアに充填したペースト中の気泡を真空排気して脱泡する機能を追加したペースト充填装置である。

【0039】図3は本実施の形態におけるペースト中の気泡を脱法する装置の要部断面図であり、載置台105に向かって、対向する真空ドーム106が下降している状態を示している。載置台105には、基材503を所定位置に位置決め載置するために基材503の外形より約1mmずつ外側に、かつ高さ約2mmの基材規制枠105cを設けた。さらに、載置台上面105dには真空ドーム106のフランジ部106aとの密閉手段としてリング105bをリング溝105aにはめ合わせ、リング溝105aおよびフランジ部106aのリング105bとの接触面をバフ研磨により鏡面仕上げを行い密着性を高めている。

【0040】真空ドーム106は載置台上面105dと

対向しており、一对の真空ドーム昇降ガイド軸106bは昇降ガイド106eにて垂直に案内されると共に、エアシリンダなどの駆動手段（図示せず）により昇降を可能としている。フランジ106aは真空ドーム106の下端外周に沿って外側に張り出す形状で設けてあり、真空ドーム106と溶接により気密性良く一体化されている。真空ドーム106の内部は載置台105に設けた基材規制枠105cと干渉しないようにすると共に最小限の容積にしている。

【0041】また、真空排気口106cを真空ドーム106の内部に連通するよう設け、真空圧力調整器（図示せず）を介し、真空ポンプなどの外部真空源（図示せず）に接続している。さらに、大気開放口106dを真空ドーム106の内部に連通するよう設け、真空ドーム内の圧力を検出する検出器（図示せず）に連動した開閉弁（図示せず）を介して大気と連通している。

【0042】これにより、真空ドーム106が下降して、かつフランジ106aがリング105bに当接して十分な密着が得られた状態で、真空排気口106cより真空排気することで、短時間で真空ドーム106内部を所定の真空圧力まで到達させることが可能となり、真空排気口106cに設けた真空圧力検出器の所定真空度到達時の信号を検知して開閉弁を開くことで、所定真空度到達と同時に速やかな大気開放を可能にしている。

【0043】次に、本実施の形態におけるブラインドピアへのペーストの充填方法を説明する。まず、第一ステップにおいて、実施の形態1と同様の第1のステージを用い、基材503を密着保持し、スキージの進行方向前方に供給したペースト202を、ずり応力検出器で検出した信号電圧を、予め良好な充填特性を示す信号電圧値と同一になるように、スキージの移動速度を適正に制御して微小ブラインドピア504にペースト202を充填する。

【0044】しかし、空気の逃げ道のない微小ブラインドピア504においては、貫通ピア構造の基材501とは異なり薄紙101eを介した吸着部材201の真空吸引ができないことから、ペースト202の充填状態は不完全で特に、微小ブラインドピア504の底面にはペースト202をスキージで押し込んだ際に、気泡が残留している。このような状態が基材503のペースト充填領域において繰り返行われ、ペースト202が全ての微小ブラインドピア504に対して不完全な充填状態にある。図3は予めペースト充填された基材503が載置台105に設けた基材規制枠105cに規制された位置に載置された状態を示す。

【0045】第二ステップにおいて、真空ドーム106を下降させてフランジ106aをリング105bに当接させ、真空排気口106cより真空排気を行い、真空ドーム106内を減圧させた。ここで、微小ブラインドピア504内に残留している気泡は、真空ドーム106

内の減圧に伴い、その脱泡作用により微小ブラインドビア504内から排出される。基材503は全体が真空ドーム106内にあることから、その脱泡は基材503に設けた全てのブラインドビア504に充填されているペースト全体に、且つ同時に作用するものである。微小ブラインドビア504に残留している気泡の容積は微小であり、また、真空ドーム106内容積も小さいため、減圧は短時間で完了し、短時間でペースト内の気泡脱泡ができる。

【0046】大気開放時、微小ブラインドビア504内に充填されたペースト202は、底面に残留していた気泡がその脱泡作用で除去されていて、大気圧により、微小ブラインドビア504底面の銅箔503bとの接続は完全になるが、気泡容積相当だけブラインドビア上面のペースト面が凹んだ形態となる。

【0047】次に、第三ステップにおいて、微小ブラインドビア504の気泡脱泡済みの基材503は、再度、実施の形態1と同様の第1のステージにおいて、ブラインドビア上面のペースト面が凹んだ部分に、初期のペースト充填の手順を繰り返すことで補充充填する。これにより、微小ブラインドビア内に気泡が残存することなくペースト202が完全に充填される。

【0048】なお、本発明は、上記実施の形態のみに限定されることなく、以下に示すような構成に変更しても同様な効果が得られる。

【0049】(a) 基材に設けられた微小ビアにペーストを充填する形態を述べたが、本発明のペースト充填方法はスクリーンマスク、メタルマスク等を用いたペーストの印刷や充填にも適用できる。

【0050】(b) スキージ移動は、一方向のみならず、スキージ移動を一往復以上させても良い。

【0051】(c) 実施の形態2においては、真空ドームが昇降する機構であるが、載置台が昇降する機構でも良い。

【0052】(d) 基材は、分割したものに限定することなく、ロールシート状の基材を用い、装置に供給部および巻き取り部の機能を付加して連続充填することも可能である。

【0053】(e) 基材は、本実施の形態で用いたものに限定されるものでなく、セラミックグリーンシートなどに対しても適用できる。

【0054】

【発明の効果】以上説明から明らかなように、本発明は、基材に設けられた微小ビアまたは微小ブラインドビアにペーストを確実に充填でき、さらにペーストの使用量を削減でき、生産性も優れたペースト充填方法およびペースト充填装置を提供することが出来る。高密度配線基板の製造工程において極めて有効であり、その産業上の効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の実施の形態1におけるペースト充填装置の模式図

(b) 本発明の実施の形態2におけるペースト充填装置の模式図

【図2】本発明の実施の形態1におけるペースト充填装置の断面図

【図3】本発明の実施の形態2におけるペースト中の気泡の脱法装置の要部断面図

【図4】本発明の実施の形態1におけるペースト充填動作を説明する図

【図5】(a) 本発明で用いる微小ビアを開口した基材の断面図

(b) 本発明で用いる微小ブラインドビアを開口した基材の断面図

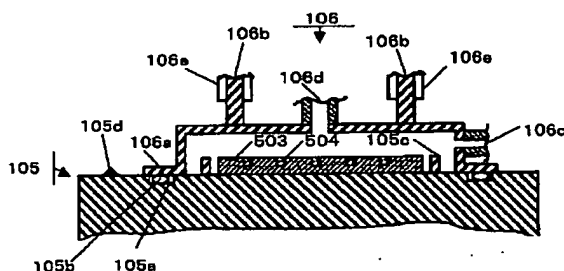
【図6】第1の従来例によるペースト充填方法によるペースト充填装置を示す図

【図7】第2の従来例によるペースト充填方法によるペースト充填装置を示す図

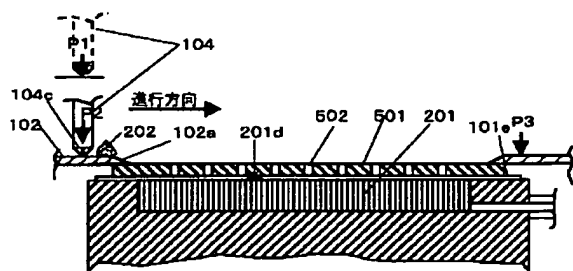
【符号の説明】

101 基台
102 版枠
103 ガイド軸
104 スキージ
104c ずり応力検出器
105 載置台
106 真空ドーム

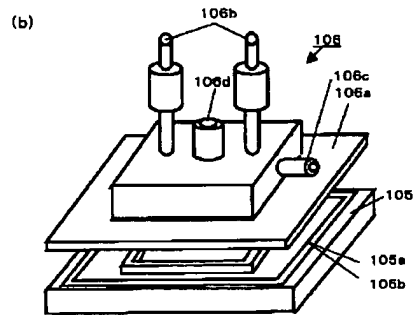
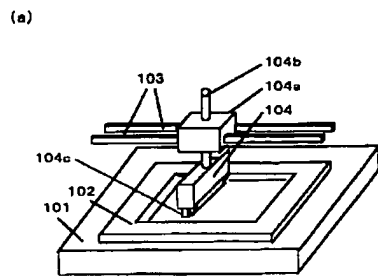
【図3】



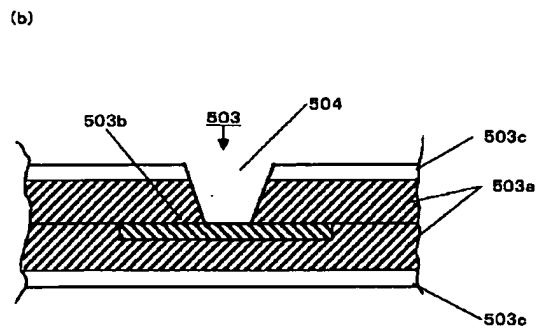
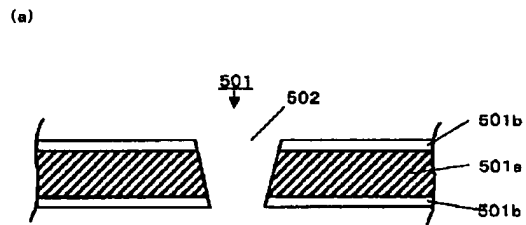
【図4】



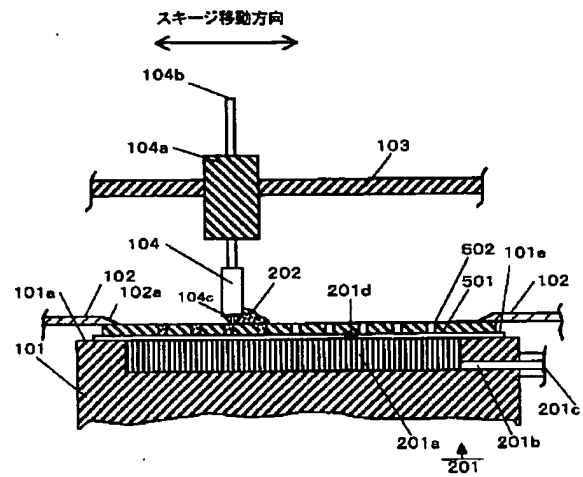
【図 1】



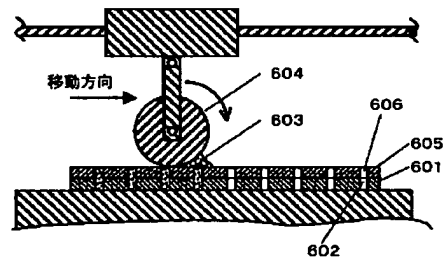
【図 5】



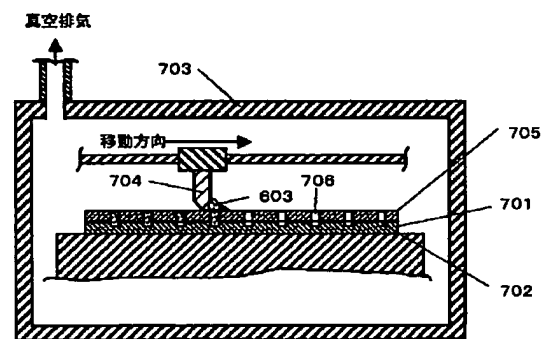
【图 2】



【図 6】



【图7】



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 武

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB12 CC23 CC25
CD32 CD36 GG14 GG16
5E346 AA43 CC02 CC08 CC32 DD02
DD32 FF18 GG15 GG19 GG31
HH07 HH33